

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

99/8095-SNY  
ZSR 5/15/99 1/4  
(500PO297)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11331121 A**

(43) Date of publication of application: 30 . 11 . 99

(51) Int. Cl.

**H04J 11/00****H04J 1/00****H04L 7/00****H04L 27/00**(21) Application number: **10134792**(71) Applicant: **VICTOR CO OF JAPAN LTD**

(22) Date of filing: 18 . 05 . 98

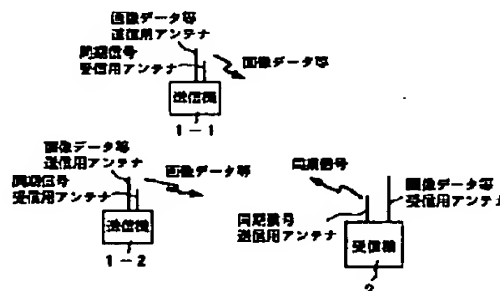
(72) Inventor: **KANEKO KEIICHI**(54) **MULTICARRIER RADIO TRANSMISSION SYSTEM**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multicarrier radio transmission system with which satisfactory characteristics can be provided, even when plural transmitters are operated simultaneously, while using the same frequency or respective nearby frequencies.

**SOLUTION:** A receiver 2 transmits information for symbol synchronization and information for carrier synchronization to transmitters 1-1 and 1-2, while using the prescribed frequency more than one. The transmitters 1-1 and 1-2 convert the information which should be transmitted to a multicarrier signal and the receiver 2 receives the transmitted information for synchronization, generates a carrier synchronizing signal and a symbol synchronizing signal, converts the multicarrier signal into the prescribed frequency via D/A sampling, while the generated carrier synchronizing signal is used and radiates radio waves at symbol timing, while using the generated symbol synchronizing signal.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-331121

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
H 0 4 J 11/00		H 0 4 J 11/00	Z
1/00		1/00	
H 0 4 L 7/00		H 0 4 L 7/00	F
27/00		27/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

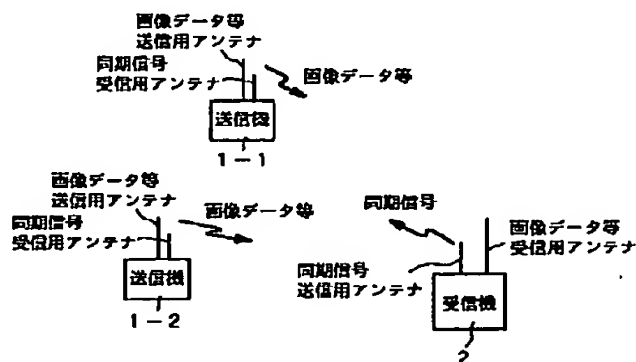
(21) 出願番号	特願平10-134792	(71) 出願人	000004329 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(22) 出願日	平成10年(1998)5月18日	(72) 発明者	金子 敬一 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 松浦 兼行

(54) 【発明の名称】 マルチキャリア無線伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 複数の送信機が同一の周波数を用いて同一の情報を無線伝送するシステムは、周波数を同一にするためのキャリア同期も必要である。それぞれの送信機が使用する周波数は異なるように割り振るシステムでは、シンボルの繋ぎ目で不要な周波数成分が発生して、他の送信機で使用する周波数に悪影響を与える。

【解決手段】 受信機2は1つ以上の所定の周波数を用いて、シンボル同期用の情報と、キャリア同期用の情報を、送信機1-1及び1-2へ送信する。送信機1-1及び1-2は、伝送すべき情報をマルチキャリア信号に変換すると共に、受信機2が送信した上記の同期用情報を受信し、キャリア同期信号とシンボル同期信号とを生成し、生成したキャリア同期信号を用いてD/Aサンプリングして所定の周波数までマルチキャリア信号を変換し、かつ、生成したシンボル同期信号を用いてシンボルタイミングを合わせて電波を放射する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 クロック信号に同期して伝送すべきデジタル情報でそれぞれ変調された複数のキャリアからなるマルチキャリア信号を発生して無線送信する複数の送信機と、前記複数の送信機から送信された前記マルチキャリア信号を受信して前記伝送すべきデジタル情報を復調する1台以上の受信機とよりなるマルチキャリア無線伝送システムであって、

1台以上の前記受信機のうちの受信機は、同期信号を前記マルチキャリア信号とは異なる周波数領域で送信する送信手段を有し、前記複数の送信機のそれぞれは、前記送信手段から送信された前記同期信号を受信する受信手段と、前記受信手段からの前記同期信号に同期して前記クロック信号を発生させると共に前記マルチキャリア信号の送信タイミングを制御する制御手段とを有することを特徴とするマルチキャリア無線伝送システム。

【請求項2】 クロック信号に同期して伝送すべきデジタル情報でそれぞれ変調された複数のキャリアからなるマルチキャリア信号を発生して無線送信する複数の送信機と、前記複数の送信機から送信された前記マルチキャリア信号を受信して前記伝送すべきデジタル情報を復調する1台以上の受信機とよりなるマルチキャリア無線伝送システムであって、

前記複数の送信機のうちの送信機は、同期信号を前記マルチキャリア信号とは異なる周波数領域で送信する送信手段を有し、前記複数の送信機のうち前記一の送信機を除く他の送信機は、前記送信手段から送信された前記同期信号を受信する受信手段と、前記受信手段からの前記同期信号に同期して前記クロック信号を発生させると共に前記マルチキャリア信号の送信タイミングを制御する制御手段とを有することを特徴とするマルチキャリア無線伝送システム。

【請求項3】 クロック信号に同期して伝送すべきデジタル情報でそれぞれ変調された複数のキャリアからなるマルチキャリア信号を発生して無線送信する複数の送信機と、前記複数の送信機から送信された前記マルチキャリア信号を受信して前記伝送すべきデジタル情報を復調する1台以上の受信機と、1台の制御機とよりなるマルチキャリア無線伝送システムであって、

前記制御機は、所定の第1の周波数帯域内で複数のキャリアを用いて同期信号を無線送信し、

前記複数の送信機のそれぞれは、互いに共有する所定の第2の周波数帯域内で所定の周波数間隔を持つ直交関係にある複数のキャリアのうち、送信機毎に割り当てられた互いに異なる複数のキャリアからなり、かつ、その各キャリアが伝送すべきデジタル情報で変調された前記マルチキャリア信号を、前記クロック信号に同期して生成して無線送信するマルチキャリア送信手段と、前記制御機から送信された前記同期信号を受信する受信手段と、前記受信手段からの前記同期信号に同期して前記ク

ロック信号を発生させると共に前記マルチキャリア信号の送信タイミングを制御する制御手段とを有することを特徴とするマルチキャリア無線伝送システム。

【請求項4】 前記制御機は、前記複数の送信機及び1台以上の受信機のうちのいずれか1台に設けられていることを特徴とする請求項3記載のマルチキャリア無線伝送システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明はマルチキャリア無線伝送システムに係り、特に互いに直交する複数のキャリアからなるマルチキャリア信号を周波数帯域を共有してそれぞれ無線送信する複数の送信機と、このマルチキャリア信号を受信する1つ以上の受信機とで構成されるマルチキャリア無線伝送システムに関する。

【0002】

20 【従来の技術】デジタル情報を伝送する場合、単一周波数のキャリアを伝送すべきデジタル情報に基づいて位相変調(PSK)あるいは直交振幅変調(QAM)するなどしてから伝送する方法が広く知られている。位相変調は、伝送すべきデジタル情報をキャリアの位相成分に対応させて情報を伝送する変調方式であり、また、直交振幅変調は、伝送すべきデジタル情報をキャリアの位相と振幅の両方に対応させて情報を伝送する変調方式である。従来は、これらの変調方式のいずれを採用した伝送システムも、単一周波数のキャリアが所定の伝送帯域幅に納まるように変調して伝送している。

30 【0003】一方、最近では新たな伝送システムとして、直交周波数分割多重(OFDM)方式と呼ばれるマルチキャリア伝送システムも提案されている。OFDM方式は、伝送帯域内に複数の直交するキャリアを発生させ、それぞれのキャリアをPSKやQAMする方式である。なお、「キャリアが直交している」とは、隣接するキャリアのスペクトラムが当該キャリアの周波数位置で零になることを意味する。

40 【0004】このOFDM方式を用いたマルチキャリア伝送システムでは、キャリア当りの占有帯域幅が狭くなり変調速度が遅くなる一方、複数のキャリアに情報を分割して伝送するために総合的な情報の伝送速度は低下しないという特長がある。また、OFDM方式では、変調速度(シンボルレート)が遅くなるため、マルチパスによる遅延波の干渉領域にガードインターバル期間なる緩衝時間を設けても、相対的な効率の低下が少なく済む。従って、このOFDM方式は、マルチパス環境下での特性に優れ、地上波デジタル放送の伝送方式として注目されている。

50 【0005】ここで、OFDM方式の送信側においては、OFDM信号の発生に、離散フーリエ逆変換(IDFT)が用いられる。伝送すべき情報は各キャリアの位相あるいは振幅成分とみなし、周波数領域から離散フー

リエ逆変換を施して時間領域の信号に変換する。受信側においては、離散フーリエ変換(DFT)により時間領域の信号を周波数領域に戻す処理を行う。近年の半導体技術の進歩発展により、これらの信号処理が比較的高速で実現できるようになったことも、このOFDM方式が注目される理由の一つである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のOFDM方式による従来の第1のマルチキャリア無線伝送システムは、複数の送信機が同一の周波数を用いて同一の情報を無線伝送し、受信機は複数の電波を受信するシステムである。このシステムの場合、それぞれの電波は一番強い電波に対するマルチパスとして取り扱うことができる。しかるに、この従来のシステムでは、各シンボルの遅延差がガードインターバル期間内でない限り、適切な復号ができないため、各送信機のシンボルを同期させる必要があり、また、周波数を同一にするためのキャリア同期も必要である。

【0007】また、従来の第2のマルチキャリア無線伝送システムは、複数の送信機は同一の周波数帯を用いるが、それぞれの送信機が使用する周波数は異なるように割り振るシステムである。このシステムの場合、異なる周波数を利用するので、周波数分割されたシステムであるが、シンボルの繋ぎ目で不要な周波数成分が発生して、他の送信機で使用する周波数に悪影響を与える。これを回避するためには、第1のマルチキャリア無線伝送システムと同様に、各送信機のシンボルを同期させる必要があり、周波数を整列するためのキャリア同期も必要となる。

【0008】本発明は以上の点に鑑みなされたもので、複数の送信機を同一周波数あるいはそれぞれ近傍周波数を用いて同時に動作させても良好な特性が得られるマルチキャリア無線伝送システムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明はクロック信号に同期して伝送すべきデジタル情報でそれぞれ変調された複数のキャリアからなるマルチキャリア信号を発生して無線送信する複数の送信機と、複数の送信機から送信されたマルチキャリア信号を受信して伝送すべきデジタル情報を復調する1台以上の受信機とよりなるマルチキャリア無線伝送システムであって、1台以上の受信機のうちの受信機は、同期信号をマルチキャリア信号とは異なる周波数領域で送信する送信手段を有し、複数の送信機のそれぞれは、送信手段から送信された同期信号を受信する受信手段と、受信手段からの同期信号に同期してクロック信号を発生させると共にマルチキャリア信号の送信タイミングを制御する制御手段とを有するようにしたものである。

【0010】また、本発明は上記の目的を達成するた

め、上記の複数の送信機のうちの送信機は、同期信号をマルチキャリア信号とは異なる周波数領域で送信する送信手段を有し、複数の送信機のうちの送信機を除く他の送信機は、送信手段から送信された同期信号を受信する受信手段と、受信手段からの同期信号に同期してクロック信号を発生させると共にマルチキャリア信号の送信タイミングを制御する制御手段とを有する構成でもよい。

【0011】また、本発明は、上記の目的を達成するため、クロック信号に同期して伝送すべきデジタル情報でそれぞれ変調された複数のキャリアからなるマルチキャリア信号を発生して無線送信する複数の送信機と、複数の送信機から送信されたマルチキャリア信号を受信して伝送すべきデジタル情報を復調する1台以上の受信機と、1台の制御機とよりなるマルチキャリア無線伝送システムであって、制御機は、所定の第1の周波数帯域内で複数のキャリアを用いて同期信号を無線送信し、複数の送信機のそれぞれは、互いに共有する所定の第2の周波数帯域内で所定の周波数間隔を持つ直交関係にある複数のキャリアのうち、送信機毎に割り当てられた互いに異なる複数のキャリアからなり、かつ、その各キャリアが伝送すべきデジタル情報で変調されたマルチキャリア信号を、クロック信号に同期して生成して無線送信するマルチキャリア送信手段と、制御機から送信された同期信号を受信する受信手段と、受信手段からの同期信号に同期してクロック信号を発生させると共にマルチキャリア信号の送信タイミングを制御する制御手段とを有する構成としたものである。

【0012】ここで、上記の制御機は、複数の送信機及び1台以上の受信機のうちのいずれか1台に設けられていることを特徴とする。更に、本発明は、マルチキャリア信号中に同期信号伝送遅延時間を加味したマルチパス干渉回避期間を設けて伝送することを特徴とする。

【0013】本発明では、それぞれマルチキャリア信号を送信する複数の送信機と、複数の送信機から送信されたマルチキャリア信号を受信して伝送すべきデジタル情報を復調する1台以上の受信機とよりなるマルチキャリア無線伝送システムにおいて、複数の送信機は受信機又は送信機から送信された同期信号に同期したクロック信号に基づいてマルチキャリア信号を送信するようにしたため、複数の送信機からマルチキャリア信号を互いに同期して送信できる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1は本発明になるマルチキャリア無線伝送システムの一実施の形態のシステム構成図を示す。同図において、マルチキャリア無線伝送システムは、互いに直交する複数のキャリアからなるマルチキャリア信号を周波数帯域を共有してそれぞれ無線送信する2台の送信機1-1及び1-2と、このマルチキャリ

ア信号を受信し、すべてのチャンネルを同時に受信復号する1台の受信機2とで構成される。

【0015】また、受信機2は1つ以上の所定の周波数を用いて、シンボル同期用の情報と、キャリア同期用の情報を、送信機1-1及び1-2へ送信する機能を有する。送信機1-1及び1-2は、伝送すべき情報をマルチキャリア信号に変換すると共に、受信機2が送信した上記の同期用情報を受信し、キャリア同期信号とシンボル同期信号とを生成し、生成したキャリア同期信号を用いてD/Aサンプリングして所定の周波数までマルチ

キャリア信号を変換し、かつ、生成したシンボル同期信号を用いてシンボルタイミングを合わせて電波を放射する。

【0016】受信機2は、送信機1-1及び1-2から送られてくるマルチキャリア信号を、自ら発生したキャリア同期信号で周波数変換し、更にA/D変換した後、自ら発生したシンボル同期信号を所定時間遅らせたタイミングで復調する。ここで、シンボル同期信号を所定時間遅らせる意味は、受信機2から送信機1-1及び1-2へ、更に送信機1-1及び1-2から受信機2への信号が伝達する時間と回路遅延を加味するためである。

【0017】図2は本発明になるマルチキャリア無線伝送システムでの使用周波数の一例を示す。同図において、領域Aは1つ以上の周波数を利用して、シンボル同期用情報とキャリア同期用情報とを、送信機1-1及び1-2へ送信するためのキャリアを割り当てる周波数領域を示す。また、領域Bは、送信機1-1及び1-2がそれぞれ独立に画像データ等を受信機2へ伝送するためのキャリアを割り当てるための周波数領域である。

【0018】領域Bについて、図3と共に更に詳細に説明する。領域Bは図3(A)に示すように25.6MHzであり、キャリア間隔50kHzで、全部で511本のキャリアからなり、それぞれのキャリアは100kHzの帯域幅で変調されている。各送信機1-1及び1-2は、5チャンネルのチャンネル設定ができるものとし、5本のキャリア毎のキャリアを使用する。従って、各送信機はそれぞれ最大で102本のキャリアを使用できる。

【0019】図3(B)、(C)、(D)、(E)及び(F)の各実線は、それぞれチャンネル1、2、3、4及び5の使用キャリアを示しており、5本のキャリア毎の使用が可能である。また、チャンネル内の各使用キャリアの直交関係と共に、使用キャリアと隣接する未使用キャリア(チャンネル間のキャリア)とは直交関係があることが必要である。チャンネル内の各キャリアの直交関係は容易に保つことが可能であるが、チャンネル間の直交関係を保つ(送信機間の直交性を保つ)ことは容易ではないので、前述の通りの方法でキャリア同期用情報を伝送して、チャンネル間の直交関係を保つ。

【0020】また、送信機1-1及び1-2は、画像デ

ータ等の伝送すべきデジタル情報を1024ポイントIDFT演算等を施すことでオーバーサンプリング処理をしたOFDM信号である102本以下の複数のキャリア(ここでは、一例として102本)からなるマルチキャリア信号を生成する。

【0021】次に、送信機1-1及び1-2の構成について説明する。送信機1-1及び1-2は同一構成である。図4は本発明システムにおける送信機の一例としての直交周波数分割多重信号送信装置の一実施の形態のブロック図を示す。同図において、入力端子4には伝送すべきデジタルデータが入力される。このデジタルデータ(例えば、カラー動画画像符号化表示方式であるMP EG方式などの符号化方式で圧縮された符号化画像データや符号化音声データなど)は、入力回路5に供給されて必要に応じて誤り訂正符号の付与が信号発生器6よりのクロック信号に基づいて行われる。信号発生器6は後述するパイロットキャリア抽出再生部16で抽出再生されたキャリアが供給され、PLL回路などを用いて入力キャリアで伝送される同期信号を取り出し、この同期信号に同期した各種信号を発生する。

【0022】誤り訂正符号が付加されたデジタルデータは、所定の時間間隔(シンボル時間)で所定ビット単位で分割して並列に入力回路5から演算部7に供給される。この演算部7は、信号発生器6よりの同期信号に基づいて入力デジタルデータをIDFT演算すると共に、ガードインターバル期間を付加して同相信号(I信号)及び直交信号(Q信号)を生成する。演算部7は一例としてデータ系列Nが511本のキャリアで送信されるとき、2倍オーバーサンプリングのIDFT演算をして102本のキャリアで送信される信号のみを発生させる。

【0023】すなわち、演算部7は入力部が実数部(R)用と虚数部(I)用にそれぞれ1024ずつあり、入力周波数整列型の場合、0番目から1023番目までの入力部のうち1番目から255番目の入力部に対しては5つおきの51個の入力部に対してのみデータを入力し、かつ、770番目から1024番目までの入力部に対しても5つおきの51個の入力部に対してのみデータを入力し、それ以外の入力部には信号を入力せず、511本のキャリアで伝送される信号のうち、5本おきの全部で102本のキャリアで伝送される信号(I信号とQ信号)のみを生成する。なお、上記のデータを入力する5つおきの入力部を選ぶことにより、図3(B)～(F)に示したチャンネル1～チャンネル5のうちの1つのチャンネルのキャリアを発生できる。

【0024】これらのI信号とQ信号は、出力バッファ8へ供給され、ここで一時記憶された後、信号発生器6からのクロック信号に同期して出力される。出力バッファ8は、演算部7からの出力I信号及びQ信号が不連続で一定速度で無いときに必要である。演算部7からI信

号とQ信号が連続的に一定速度で出力される場合は、必ずしも出力バッファ8は必要としない。回路の簡略化のため、出力速度を任意にする場合は、出力バッファ8を備える必要が生じるが、本発明の要旨ではないので、どちらの構成でも差し支えない。

【0025】信号発生器6からのクロック信号に基づいて、出力バッファ8より連続的に読み出されたI信号とQ信号は、D/A変換器・低域フィルタ(LPF)9に供給され、ここで受信した同期信号に同期した信号発生器6からのキャリア同期信号に基づいてサンプリングされてアナログ信号に変換された後、LPFにより必要な周波数帯域の成分のI信号とQ信号とが通過されて直交変調器10へそれぞれ供給される。

【0026】直交変調器10は信号発生器6よりの中間周波数を第1の搬送波とし、かつ、この中間周波数の位相を $90^\circ$ シフタ12により $90^\circ$ シフトした中間周波数を第2の搬送波として、それぞれD/A変換器・LPF9より入力されたデジタルデータのI信号とQ信号で直交振幅変調(QAM)して、ここでは102波(中心キャリアに対して高周波数側と低周波数側に対称な51組のキャリア)の情報キャリアからなるOFDM信号を生成する。

【0027】直交変調器10より出力されたOFDM信号は、周波数変換器12により所定の送信周波数帯(図2の領域B)のRF信号に周波数変換され、送信部13で電力増幅等の送信処理を受けた後、信号発生器6よりのシンボル同期信号を用いてシンボルタイミングを合わせて送信部13から取り出され、図示しない画像データ等の送信用アンテナより空中へ電波として放射される。

【0028】また、この送信機1-1(1-2)では、受信機2により送信された無線周波数帯の2種類の同期情報(パイロット信号)で変調された、図2の領域Aの周波数帯の2本のキャリア(パイロットキャリア)を同期信号受信用アンテナを介して受信部14により受信し、更に周波数変換器15において中間周波数に周波数変換してからパイロットキャリア抽出再生部16に供給し、ここでパイロットキャリアを抽出する。抽出されたパイロットキャリアは、信号発生器6に供給され、ここでその変調信号であるシンボル同期用信号とキャリア同期用信号とされ、また、これらの同期信号に同期した所定周波数の中間周波数を発生する。

【0029】このように、この実施の形態では送信機1-1及び1-2は共通のパイロットキャリアにより得た同期信号を信号発生器6から取り出すようにしたため、クロック信号及び同期信号は送信機1-1及び1-2のそれぞれにおいて互いに同期がとれたものとなる。

【0030】上記の送信されたマルチキャリア信号(OFDM信号)は受信機2により受信される。図5は受信機2の一実施の形態である周波数分割多重信号受信装置のブロック図を示す。図5において、空間伝送路を介し

て入力されたOFDM信号は、画像データ等受信用アンテナを介して受信部21により受信されて高周波増幅され、更に周波数変換器22により中間周波数に周波数変換され、中間周波増幅器23により増幅された後、直交復調器24に供給される。

【0031】一方、パイロットキャリア発生部34は、予め定めた一定周波数の基準信号(例えば、12.8MHz)を発生し、それをPLL回路を有する同期信号発生回路25に供給して、互いに異なる複数の所定周波数に周波数通倍され、例えばサンプルクロック、シンボルクロック及び中間周波信号を生成させる。同期信号発生回路25から取り出された中間周波数は、直交復調器24に直接に供給される一方、 $90^\circ$ シフタ26により位相が $90^\circ$ シフトされてから直交復調器24に供給される。

【0032】これにより、直交復調器24からは送信装置の直交変調器10に入力されたアナログ信号と同等のアナログ信号(周波数分割多重信号)が復調されて取り出され、低域フィルタ(LPF)28によりOFDM信号情報として伝送された必要な周波数帯域の信号が通過されてA/D変換器29に供給され、同期信号発生回路25よりのサンプルクロックに基づいてデジタル信号に変換される。

【0033】更に、同期信号発生回路25は、ガードインターバル期間を含む各シンボル期間で連続信号として伝送されるパイロット信号に位相同期したサンプル同期信号を発生するサンプル同期信号発生回路部と、サンプル同期信号発生回路部の一部より取り出した信号によりパイロット信号の位相状態を調べ、シンボル期間を検出してシンボル同期信号を発生するシンボル同期信号発生回路部と、これらサンプル同期信号及びシンボル同期信号よりガードインターバル期間除去のための区間信号などのシステムクロックを発生するシステムクロック発生回路部とよりなる。

【0034】A/D変換器29より取り出されたデジタル信号は、ガードインターバル期間処理回路30に供給され、ここで同期信号発生回路25よりのサンプルクロックとシンボル同期信号に基づいて、1シンボルを構成するデジタルデータ列のうちガードインターバル期間を除くDFTウィンドウの所定量のデジタルデータ列(1024ポイントDFT演算の復号では1024個のデータ列)がDFT、QAM復号回路31に出力される。

【0035】DFT、QAM復号回路31は、同期信号発生回路25よりのサンプルクロックに基づいて、入力デジタルデータ列を取り込み、それを複素フーリエ演算して復調デジタル情報信号(各周波数毎の実数部、虚数部の各信号レベル)を算出する。この復号デジタル情報信号は、出力回路32により並直列変換などの出力処理が行われて出力端子33へ出力される。

10

20

30

40

50

【0036】また、同期信号発生回路25から取り出された所定周波数の信号が変調器35に同期信号として供給される。変調器35で所定の変調方式で変調された同期信号は、周波数変換器36により送信周波数帯（前述の図2の領域A）に周波数変換され、更に送信部37で増幅等された後、前述の同期信号送信用アンテナ（図示せず）を介して送信される。なお、同期信号発生回路25から変調器35へ取り出される信号は、上記のサンプル同期信号及びシンボル同期信号に等しいか所定周波数関係にある2信号であり、変調器35ではキャリアを変調して、送信部37から図2に示した領域Aのキャリアとして送信される。

【0037】次に、本発明における送信機内でのシンボル同期の様子について図6と共に説明する。図6（A）は送信機1-1内におけるIDFT信号のフォーマットを示し、ガードインターバル期間 $a \times i$ と有効シンボル期間 $b \times i$ とがシンボル $x \ i$ の信号を構成している。一方、図6（B）は送信機1-2内におけるIDFT信号のフォーマットを示し、ガードインターバル期間 $a \ y \ i$ と有効シンボル期間 $b \ y \ i$ とがシンボル $y \ i$ の信号を構成している。

【0038】図6（A）において、送信機1-1におけるあるシンボルの有効シンボル期間 $b \times i$ の終りと次のシンボルのガードインターバル期間 $a \times i + 1$ の始めとの境目、すなわち\*で示すシンボルの繋ぎ目で不要周波数が発生し、同様に、図6（B）において、送信機1-2におけるあるシンボルの有効シンボル期間 $b \ y \ i$ の終りと次のシンボルのガードインターバル期間 $a \ y \ i + 1$ の始めとの境目、すなわち\*で示すシンボルの繋ぎ目で不要周波数が発生する。

【0039】しかし、この実施の形態では受信機2からシンボル同期情報を送信するようにしており、これを送信機1-1及び1-2が共通に受信することでシンボル同期をとるようにしているので、図6（A）及び（B）に\*で示すシンボルの繋ぎ目が、他方の送信機が送信する有効シンボル期間内に含まれないように、あるいは有効シンボル期間の一部にのみ含まれることが固定的にでき、これにより図6（A）及び（B）の例では、Tで示す期間では繋ぎ目で発生する不要な周波数による干渉は回避できる。なお、ガードインターバル期間を長く取ることにより、シンボル同期の精度は多少の誤差を含んでいてもよい。

【0040】一方、従来はシンボル同期が取れていないことがあるため、その場合は図6（C）及び（D）に\*で示すシンボルの繋ぎ目は、それぞれ他の送信機における有効シンボル期間にあるので、シンボルの繋ぎ目で発生する不要な周波数が他のチャンネル（送信機）で使用している周波数へ干渉を起こす。本発明の実施の形態はこのような現象を前述した方法で回避できる。

【0041】なお、上記の実施の形態では、2台の送信

機1-1及び1-2と、1台の受信機2とでマルチキャリア無線伝送システムを構成しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他種々の変形例が考えられるものである。例えば、複数の送信機と複数の受信機とで構成され、低コストの1チャンネルだけを再生できる受信機を複数用意して、複数の送信機からの全部で複数チャンネルの送信信号を複数の受信機のすべてを使用して同時に受信できるようなシステムに適用してもよく、この場合は1台の受信機のみが同期信号を発生する構成であればよい。

【0042】また、複数の送信機と1台以上の受信機で構成されるシステムにおいて、複数の送信機のうちの1台の送信機のみが同期信号を送信し、この同期信号に基づいて複数の送信機が同期運転するようにしてもよい。このシステムでは、受信機は同期信号を送信する機能を有していないので、同期信号の大なる送信電力による小電力の受信信号の品質に多少なりとも与える影響を防止できる。

【0043】更に、本発明は、1台の制御機と複数の送信機と1台以上の受信機とで構成されたシステムにおいて、制御機が情報伝送用の所定の周波数帯域以外のキャリアを用いて同期信号を送信し、複数の送信機が上記情報伝送用の所定の周波数帯域を共用し、かつ、複数の送信機は送信機毎に異なる固有のキャリアが割り当てられ、更に、複数の送信機は制御機からの同期信号を受信してこれに同期したマルチキャリア信号を送信する機能を有するシステムを構成することもできる。

【0044】この場合、制御機は全体のシステムの配置の中で一番条件の良い所（例えば撮影会場の中心等）に自由に配置できる機動性を有する装置でよい。また、複数の送信機のうちの1台、あるいは1台以上の受信機の1台が制御機の機能を有するようにしてもよい。

【0045】このように、本発明では、同期信号の発生部はこのシステム内の任意の個所に存在すればよく、受信機とは別に単体で構成されてもよく、送信機に付加してもよい。また、受信機は画像データ等を送信できる機能を付加してもよく、送信機が画像データ等を受信できる機能を付加してもよい。すなわち、送信機を移動端末、受信機を基地局と言い換えた移動通信システムにも適用可能である。更に、特定の地域に対し、複数の送信機から同一の放送を行うような場合においても本発明を適用できる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡単な方法で複数の送信機のシンボル同期とキャリア同期が確保され、同一周波数または近傍周波数を複数の送信機が使用しても、チャンネル間での周波数の干渉がなく、シンボルの繋ぎ目で発生する互いに不要な周波数の漏洩に対する回避ができ、複数送信機を同時稼働可能なマルチキャリア無線伝送システムを構築できる。また、

本発明によれば、受信機での同期ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態のシステム構成図である。

【図2】本発明で使用する周波数領域の一例の説明図である。

【図3】図2中の領域Bの説明図である。

【図4】本発明システムを構成する送信機の一実施の形態のブロック図である。

【図5】本発明システムを構成する受信機の一実施の形態のブロック図である。

【図6】シンボル同期の説明図である。

【符号の説明】

1-1、1-2 送信機

2 受信機

6 信号発生器

7 演算部

13、37 送信部

14、21 受信部

16 パイロットキャリア抽出再生部

25 同期信号発生回路

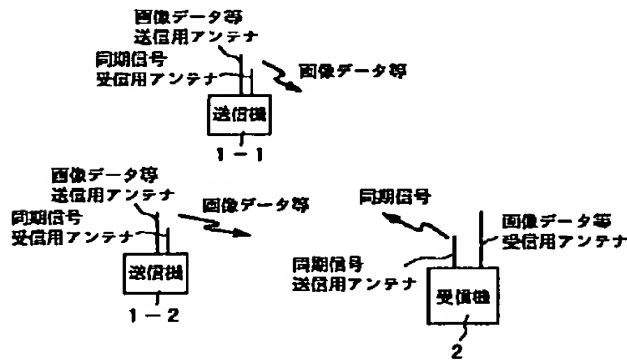
31 DFT、QAM復号回路

34 パイロットキャリア発生部

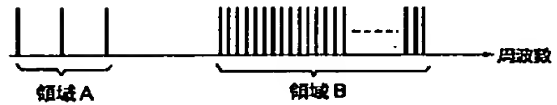
10 A シンボル同期用情報とキャリア同期用情報の伝送用  
キャリアの周波数領域

B 画像データ等の伝送すべきデータの伝送用キャリア  
の周波数領域

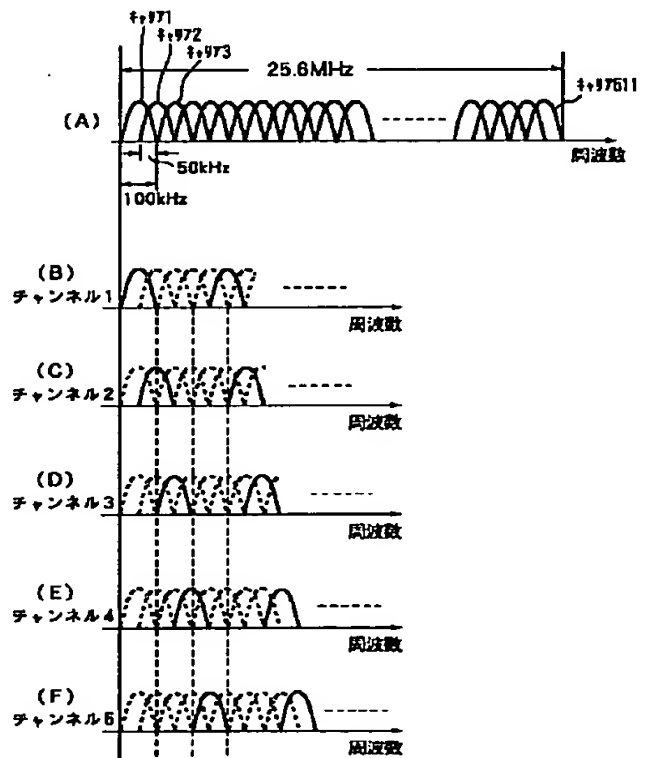
【図1】



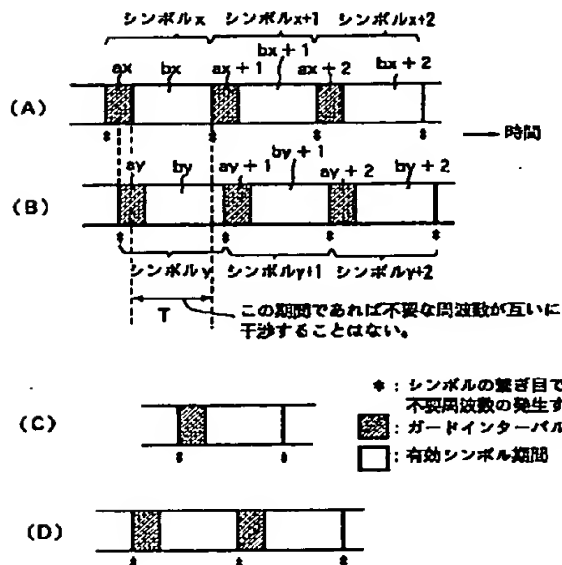
【図2】



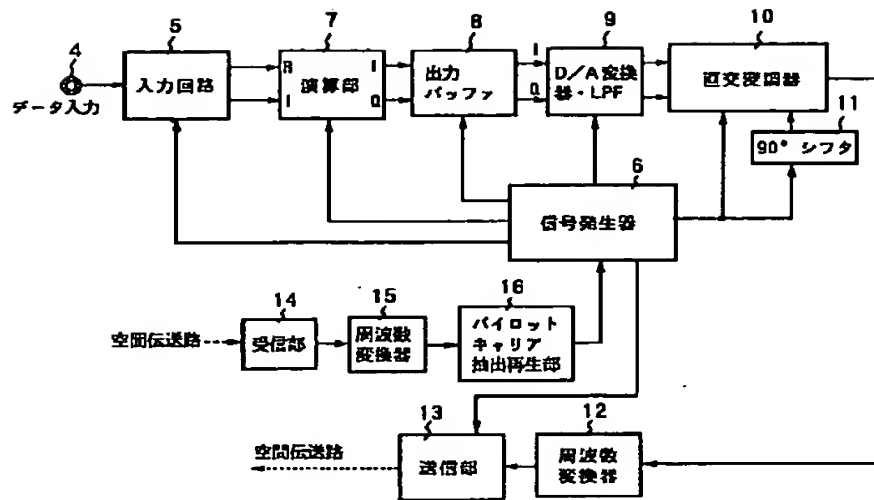
【図3】



【図6】



【図4】



【図5】

